

## 生活科学部

- 1 北海道中央部に湧出する温泉水中のフミン酸の分析と特性**  
Analysis and characteristics for humic acid of spring water in central Hokkaido, Japan  
高野敬志, 内野栄治, 青柳直樹  
Keishi Takano, Eiji Uchino and Naoki Aoyanagi  
陸水学雑誌, 77, 167-174 (2016)  
北海道中央部に湧出した腐植物質を含有する温泉水について, 鉦泉分析法指針の塩酸沈殿法によるフミン酸の分析を行ったが検出できなかった. 沈殿の洗浄方法を修正したり, 濾過時のメンブランフィルターの孔径を小さくすることで, フミン酸の検出が可能となった.
- 2 市販牛乳からみた福島第一原発事故の北海道への影響**  
青柳 直樹, 市橋 大山, 佐藤千鶴子<sup>1)</sup>  
北海道公衆衛生学雑誌, 30(2), 63-68 (2016)  
道内で生産されている市販牛乳中の福島原発事故前後の人工放射性核種 (放射性セシウム, ストロンチウム 90) 濃度を比較し, その有意差, 増加レベル, 預託実効線量等から北海道における地域別の影響を考察した.
- 3 Metabolism of methiocarb and carbaryl by rat and human livers and plasma, and effect on their PXR, CAR and PPAR $\alpha$  activities**  
Chieri FUJINO<sup>1)</sup>, Yuki TAMURA<sup>2)</sup>, Satoko TANGE<sup>1)</sup>, Hiroyuki NAKAJIMA<sup>3,4)</sup>, Seigo SANOH<sup>1)</sup>, Yoko WATANABE<sup>2)</sup>, Naoto URAMARU<sup>2)</sup>, Hiroyuki KOJIMA, Kouichi YOSHINARI<sup>3,4)</sup>, Shigeru OHTA<sup>1)</sup> and Shigeyuki KITAMURA<sup>2)</sup>  
Journal of Toxicological Sciences, 41, 677-691 (2016)  
カーバメイト系殺虫剤 (メチオカルブ及びカルバリル) のラット及びヒトの肝臓あるいは血液での各代謝物を調べ, それら代謝物の薬物代謝に関わる核内受容体活性を明らかにした.  
<sup>1)</sup>Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University, <sup>2)</sup>Nihon Pharmaceutical University, <sup>3)</sup>Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Tohoku University, <sup>4)</sup>School of Pharmaceutical Sciences, University of Shizuoka
- 4 肝細胞肥大の毒性学的特徴の解明に向けた農薬のラット反復投与毒性試験結果のデータベース構築**  
増田 茜<sup>1)</sup>, 増田雅美<sup>1)</sup>, 川野拓歩<sup>1)</sup>, 橘内陽子<sup>1)</sup>, 中山晴香<sup>1)</sup>, 中島宏之<sup>1,2)</sup>, 小島弘幸, 北村繁幸<sup>3)</sup>, 浦丸直人<sup>3)</sup>, 保坂卓臣<sup>1)</sup>, 佐々木崇光<sup>1)</sup>, 吉成浩一<sup>1,2)</sup>  
薬学雑誌, 137(5), 611-622 (2017)  
農薬のラット 90 日間亜急性毒性試験 (195 物質) 及び 2 年間慢性毒性・発癌性併合試験 (173 物質) のデータを用いて, 化学物質誘導性肝細胞肥大の毒性学的メカニズム解明に向けたデータベースを構築した.  
<sup>1)</sup>静岡県立大学薬学部, <sup>2)</sup>東北大学大学院薬学研究科, <sup>3)</sup>日本薬科大学薬学部
- 5 Activation of nuclear receptor CAR by an environmental pollutant perfluorooctanoic acid**  
Taiki ABE<sup>1,2)</sup>, Mirei TAKAHASHI<sup>2)</sup>, Makoto KANO<sup>2)</sup>, Yuto AMAIKE<sup>2)</sup>, Chizuru ISHII<sup>1)</sup>, Kazuhiro MAEDA<sup>1)</sup>, Yuki KUDO<sup>1)</sup>, Toru MORISHITA<sup>1)</sup>, Takuomi HOSAKA<sup>2)</sup>, Takamitsu SASAKI<sup>2)</sup>, Susumu KODAMA<sup>1)</sup>, Atsushi MATSUZAWA<sup>1)</sup>, Hiroyuki KOJIMA and Kouichi YOSHINARI<sup>1,2)</sup>  
Archives of Toxicology, 91, 2365-2374 (2017)  
残留性有機フッ素化合物・ペルフルオロオクタン酸による核内受容体 CAR 活性化について, *Car*-null マウスを用いた検討から, 既知の CAR 活性化剤フェノバルビタールによる活性化機構との差異を示した.  
<sup>1)</sup>Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Tohoku University, <sup>2)</sup>School of Pharmaceutical Sciences, University of Shizuoka
- 6 Biochanin A enhances ROR $\gamma$  activity through STAT 3-mediated recruitment of NCOA 1**  
Miki TAKAHASHI<sup>1)</sup>, Ryuta MUROMOTO<sup>1)</sup>, Hiroyuki KOJIMA, Shinji TAKEUCHI, Yuichi KITAI<sup>1)</sup>, Jun-ichi KASHIWAKURA<sup>1)</sup> and Tadashi MATSUDA<sup>1)</sup>  
Biochemical and Biophysical Research Communications, 489, 503-508 (2017)  
イソフラボン類・バイオカニン A によるインターロイキン 17 産生増強作用は, STAT 3 活性化を介して転写活性化因子 NCoA 1 誘導を促し, 核内受容体 ROR $\gamma$  活性化に対して安定化させることが明らかとなった.  
<sup>1)</sup>Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Hokkaido University

- 7 北海道内における有毒植物による食中毒発生状況（平成 17～28 年春季）  
藤本 啓, 高橋正幸, 佐藤正幸, 姉帯正樹<sup>1)</sup>  
北海道公衆衛生学雑誌, 30(2), 123-128 (2016)  
平成 17 年から 28 年春季まで道内で発生した有毒植物による食中毒の発生状況から, 発生時期や患者の年齢及び食中毒を防止するための活動について概説した。  
<sup>1)</sup>現 北海道大学次世代物質生命科学研究センター
- 8 Effects of unintentional PCBs in pigments and chemical products on transcriptional activity via aryl hydrocarbon and nuclear hormone receptors  
Shinji TAKEUCHI, Katsunori ANEZAKI<sup>1)</sup>, Hiroyuki KOJIMA  
Environmental Pollution, 227, 306-313 (2017)  
色素や化成品に含まれる PCB (25 物質) について, ホルモン受容体を含む 10 種類の核内受容体 (ER $\alpha$ / $\beta$ , AR, TR $\alpha$  1, GR) 及びダイオキシン受容体を介した作用について, 高感度レポーターアッセイを用いて明らかにした。  
<sup>1)</sup>Hokkaido Research Organization, Environmental and Geological Research Department, Institute of Environmental Sciences

## 食品科学部

- 9 HPLC-FL による農産物中のジフェニルアミンの分析法  
青柳光敏, 千葉真弘, 柿本洋一郎, 根本 了<sup>1)</sup>  
食品衛生学雑誌, 57(6), 201-206 (2016)  
農産物中のジフェニルアミンについて, HPLC-FL を用いた試験法を開発した。開発した試験法を用いて 10 農産物に対し添加回収試験を行なったところ, 良好な結果が得られ, ジフェニルアミン試験法として有用であると思われた。  
<sup>1)</sup>国立医薬品食品衛生研究所
- 10 Influence of Hot Spring Water on Fatty Acid Composition of Skin Surface Lipids in Hairless Mouse Model of Atopic Dermatitis  
Kazuhiko Nishimura, Naoki Aoyanagi, Eiji Uchino, Yutaka Itabashi<sup>1)</sup>  
Biological and Pharmaceutical Bulletin, 39, 1718-1722 (2016)  
アトピー性皮膚炎 (AD) 様疾患発症モデル動物である NCN 24 マウスを用い, AD 未発症, AD 発症後温泉水処理, AD 発症後蒸留水処理を行った後の皮脂を採取し, その脂肪酸組成を測定した結果, 皮膚症状, IgE 値と脂肪酸組成に関連が認められた。すなわち, 皮膚症状が悪化し, IgE 値が高いマウスでは, 炎症と関連があるとされる脂肪酸 C 18:2 の割合が増加し, 皮脂のバリア成分と考えられる脂肪酸 C 16:1 や分枝鎖脂肪酸である C 16:1 b の割合が減少していることが明らかとなった。  
<sup>1)</sup>Faculty of Fisheries Sciences Hokkaido University
- 11 北海道に流通する水産加工食品中の有機スズ化合物の含有実態調査  
藤井良昭, 西村一彦, 橋本 諭, 加賀岳朗  
北海道公衆衛生学雑誌, 30(2), 77-80 (2016)  
乾物及び貝類を主原材料とする缶詰から, 他の水産加工食品より高い濃度の有機スズ化合物が検出された。検出濃度は, 一日摂取許容量から算定した許容レベルよりも十分低い値であり, 健康リスクは低いと考えられた。

## 感染症部

- 12 アデノウイルス抗原診断キット“ブライムチェックアデノ”の臨床評価  
石黒信久<sup>1,2)</sup>, 海方美紀<sup>2)</sup>, 飽津泰史<sup>3)</sup>, 汲田喜宏<sup>4)</sup>, 石坂明人<sup>5)</sup>, 竹林武恭<sup>6)</sup>, 長野奈緒子<sup>7)</sup>, 八十嶋弘一<sup>8)</sup>, 松園嘉裕<sup>9)</sup>, 山中 樹<sup>10)</sup>, 渡辺 徹<sup>11)</sup>, 岡村暁子<sup>12)</sup>, 長野秀樹, 岡野素彦, 有賀 正<sup>2)</sup>  
臨床検査, 61(3), 317-321 (2017)  
咽頭ぬぐい液を材料として, アデノウイルス抗原診断キットの性能評価を行った。リアルタイム PCR を基準とした場合, 同キットの感度は 86.4%, 特異度 96.8%, 陽性的中率 92.7%, 陰性的中率 93.8%, 全体の一致率は 93.5% と良好な結果が得られた。  
<sup>1)</sup>北海道大学病院感染制御部, <sup>2)</sup>北海道大学大学院医学研究科小児科分野, <sup>3)</sup>あくつこどもクリニック, <sup>4)</sup>くみたこどもクリニック, <sup>5)</sup>住吉こどもクリニック, <sup>6)</sup>竹林小児科医院, <sup>7)</sup>ながのこどもクリニック, <sup>8)</sup>真駒内キッズクリニック, <sup>9)</sup>まつぞの小児科医院, <sup>10)</sup>山中たつる小児科, <sup>11)</sup>わたなべ小児科・アレルギー科クリニック, <sup>12)</sup>うめつ小児科

13 Draft Genome Sequence of Five Shiga Toxin-Producing *Escherichia coli* Strains Isolated from Wild Deer in Japan  
Genome Announcement, 5(9), e 01455-16 (2017)

Hiroshi ASAKURA<sup>1)</sup>, Tetsuya IKEDA, Shiori YAMAMOTO<sup>1)</sup>, Hidenori KABEYA<sup>2)</sup>, Hiromu SUGIYAMA<sup>3)</sup> and Shinji TAKAI<sup>4)</sup>

志賀毒素産生性大腸菌は食中毒菌の1つであるが、エゾシカからも分離される。エゾシカから分離された5株の志賀毒素産生性大腸菌について、次世代シーケンサーによる解析を行った。

<sup>1)</sup>Division of Biomedical Food Research, National Institute of Health Sciences, <sup>2)</sup>Department of Veterinary Public Health, Nihon University, <sup>3)</sup>Division of Parasitology, National Institute of Infectious Diseases, <sup>4)</sup>Laboratory of Animal Hygiene, Kitasato University

14 Evaluation of sensitivity of TaqMan RT-PCR for rubella virus detection in clinical specimens

Kiyoko OKAMOTO<sup>1)</sup>, Yoshio MORI<sup>1)</sup>, Rika KOMAGOME, Hideki NAGANO, Masahiro MIYOSHI, Motohiko OKANO, Yoko AOKI<sup>2)</sup>, Atsushi OGURA<sup>3)</sup>, Chiemi HOTTA<sup>3)</sup>, Tomoko OGAWA<sup>3)</sup>, Miwako SAIKUSA<sup>4)</sup>, Hiroe KODAMA<sup>5)</sup>, Yoshihiro YASU<sup>6)</sup>, Hiroko MINAGAWA<sup>6)</sup>, Takako KURATA<sup>7)</sup>, Daiki KANBAYASHI<sup>7)</sup>, Tetsuo KASE<sup>7)</sup>, Sachiko MURATA<sup>8)</sup>, Komei SHIRABE<sup>8)</sup>, Mitsuhiko HAMASAKI<sup>9)</sup>, Takashi KATO<sup>10)</sup>, Noriyuki OTSUKI<sup>1)</sup>, Masafumi SAKATA<sup>1)</sup>, Katsuhiko KOMASE<sup>1)</sup>, Makoto TAKEDA<sup>1)</sup>

Journal of Clinical Virology, 80(7), 98-101 (2016)

国内における風疹のサーベイランスを強化するためには、簡便で信頼性のある検査法を確立することが不可欠である。そこで我々は、TaqMan RT-PCR法を開発し、遺伝子型の異なる風疹ウイルスの代表的な13株に対する検出感度を測定した。その結果、本法は全ての株において同等の検出感度を示すものの、その感度はNested RT-PCR法よりも低い傾向にあることが判った。なお、本検討は、国立感染症研究所及び複数の地方衛生研究所の協力のもとで行われた。

<sup>1)</sup>National Institute of Infectious Diseases, <sup>2)</sup>Yamagata Prefectural Institute of Public Health, <sup>3)</sup>Chiba Prefectural Institute of Public Health, <sup>4)</sup>Yokohama City Institute of Public Health, <sup>5)</sup>Ishikawa Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science, <sup>6)</sup>Aichi Prefectural Institute of Public Health, <sup>7)</sup>Osaka Prefectural Institute of Public Health, <sup>8)</sup>Yamaguchi Prefectural Institute of Public Health and Environment, <sup>9)</sup>Fukuoka Institute of Health and Environmental Sciences, <sup>10)</sup>Okinawa Prefectural Institute of Health and Environment

15 平成27年度ポリオ環境水サーベイランス（感染症流行予測調査事業および調査研究）にて検出されたエンテロウイルスについて

板持雅恵<sup>1)</sup>, 滝澤剛則<sup>1)</sup>, 伊東愛梨<sup>2)</sup>, 三浦美穂<sup>2)</sup>, 伊藤 雅<sup>3)</sup>, 小澤広規<sup>4)</sup>, 北川和寛<sup>5)</sup>, 葛口 剛<sup>6)</sup>, 後藤明子, 島 あかり<sup>7)</sup>, 下野尚悦<sup>8)</sup>, 高橋雅輝<sup>9)</sup>, 筒井理華<sup>10)</sup>, 中田恵子<sup>11)</sup>, 中野 守<sup>12)</sup>, 西澤佳奈子<sup>13)</sup>, 濱崎光宏<sup>14)</sup>, 吉富秀亮<sup>14)</sup>, 堀田千恵美<sup>15)</sup>, 松岡保博<sup>16)</sup>, 三好龍也<sup>17)</sup>, 吉田 弘<sup>18)</sup>

病原微生物検出情報, 37(10), 208-209 (2016)

ポリオウイルスの国内侵入の有無を監視するため、国内18カ所の地方衛生研究所で毎月1回流入下水を採取し、中に含まれるウイルスの分離・同定を行った。併せて副次的に分離されたエンテロウイルスの動向を調査した。

<sup>1)</sup>富山県衛生研究所, <sup>2)</sup>宮崎県衛生環境研究所, <sup>3)</sup>愛知県衛生研究所, <sup>4)</sup>横浜市衛生研究所, <sup>5)</sup>福島県衛生研究所, <sup>6)</sup>岐阜県保健環境研究所, <sup>7)</sup>佐賀県衛生事業センター, <sup>8)</sup>和歌山県環境衛生研究センター, <sup>9)</sup>岩手県環境保健研究センター, <sup>10)</sup>青森県環境保健センター, <sup>11)</sup>大阪府立公衆衛生研究所, <sup>12)</sup>奈良県保健研究センター, <sup>13)</sup>長野県環境保全研究所, <sup>14)</sup>福岡県保健環境研究所, <sup>15)</sup>千葉県衛生研究所, <sup>16)</sup>岡山県環境保健センター, <sup>17)</sup>堺市衛生研究所, <sup>18)</sup>国立感染症研究所

16 Genetic analysis of human rotavirus C: The appearance of Indian-Bangladeshi strain in Far East Asian countries

Yen Hai DOAN<sup>1)</sup>, Kei HAGA<sup>1)</sup>, Akira FUJIMOTO<sup>1)</sup>, Yoshiki FUJII<sup>1)</sup>, Reiko TAKAI-TODAKA<sup>1)</sup>, Tomoichiro OKA<sup>1)</sup>, Hirokazu KIMURA<sup>2)</sup>, Shima YOSHIZUMI, Naoki SHIGEMOTO<sup>3)</sup>, Reiko OKAMOTO-NAKAGAWA<sup>4)</sup>, Komei SHIRABE<sup>4)</sup>, Hiroto SHINOMIYA<sup>5)</sup>, Naomi SAKON<sup>6)</sup> and KAZUHIKO Katayama<sup>1)</sup>

Infection, Genetics and Evolution, 41, 160-173 (2016)

極東アジアにおけるロタウイルスCの遺伝学的背景を理解するため、2005-12年に日本で検出された8株のロタウイルスCについて全ゲノム解析を行い、動物由来も含め、他地域で検出された株と比較した結果を示した。

<sup>1)</sup>Department of Virology II, National Institute of Infectious Diseases, <sup>2)</sup>Infectious Disease Surveillance Center, National Institute of Infectious Diseases, <sup>3)</sup>Hiroshima Prefectural Technology Research Institute, <sup>4)</sup>Yamaguchi Prefectural Institute of Public Health and Environment, <sup>5)</sup>Ehime Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science, <sup>6)</sup>Osaka Prefectural Institute of Public Health

17 Population genetic structure of the urban fox in Sapporo, northern Japan

Yui KATO<sup>1)</sup>, Yosuke AMAIKE<sup>1)</sup>, Takeshi TOMIOKA<sup>2)</sup>, Takuya OISHI<sup>1)</sup>, Kohji URAGUCHI and Ryuichi MASUDA<sup>1,2,3)</sup>

Journal of Zoology, 301, 118-124 (2017)

2002~2014年に札幌市内で回収された578頭のキツネの交通事故死体について、9つのマイクロサテライト領域の遺伝子型を調べた結果、鉄道線路と河川を境界線とする3つのsubpopulationを見出した。しかし、subpopulation間の遺伝的差異は海外の研究より小さく、札幌の都市ギツネ個体群では弱い遺伝子流動があることが示唆された。

<sup>1)</sup>Department of Natural History Sciences, Graduate School of Science, Hokkaido University, <sup>2)</sup>School of Science, Hokkaido University, <sup>3)</sup>Department of Biological Sciences, Faculty of Science

18 Synthesis and Antigenicity against Human Sera of a Biotin-Labeled Oligosaccharide Portion of a Glycosphingolipid from the Parasite *Echinococcus multilocularis*

Noriyasu HADA<sup>1)</sup>, Ayaka KITAMURA<sup>1)</sup>, Kimiaki YAMANO, Frank SCHWEIZER<sup>2)</sup> and Fumiyuki KUCHI<sup>1)</sup>

Chemical and Pharmaceutical Bulletin, 64, 865-873 (2016)

寄生虫 *Echinococcus multilocularis* 由来の糖脂質について、生合成経路にある各種糖鎖部分を合成し、それらと患者血清との反応性をみることによって抗原性の有無を確認した。その結果から診断用抗原としての有用性を検討した。

<sup>1)</sup>Faculty of Pharmacy, Keio University, <sup>2)</sup>Department of Chemistry and Medical Microbiology, University of Manitoba

19 Usefulness of an anesthetic mixture of medetomidine, midazolam, and butorphanol in cotton rats (*Sigmodon hispidus*)

Teppeï NAKAMURA<sup>1,2)</sup>, Osamu ICHII<sup>2)</sup>, Takao IRIE, Marina HOSOTANI<sup>2)</sup>, Ai DANTSUKA<sup>2)</sup>, Saori NAKAMURA<sup>3)</sup>, Shinobu SATO<sup>3)</sup>, Kozue SOTOZAKI<sup>3)</sup>, Hirokazu KOGUCHI, Tomoji YOSHIYASU<sup>1)</sup>, Ken-ichi NAGASAKI<sup>1)</sup> and Yasuhiro KON<sup>2)</sup>

Japanese Journal of Veterinary Research, 64(4), 273-276 (2016)

コットンラットにおける軽度外科処置時の麻酔方法として三種混合麻酔 (MMB 麻酔) の効果判定を行い、極めて安定した麻酔状態の維持と速やかな覚醒が得られ、その有効性を示した。

<sup>1)</sup>Chitose Laboratory, Japan Food Research Laboratories, <sup>2)</sup>Graduate School of Veterinary Medicine, Hokkaido University, <sup>3)</sup>Sankyo Labo Service Corporation, Inc.

20 エキノコックス症：日本における多包虫症の実態と人獣共通感染症としてのこれからの課題

八木欣平

医学のあゆみ, 259(8), 881-887 (2016)

エキノコックス症は、動物間で流行が維持されている寄生虫が、偶発的に人に感染して重篤な症状を引き起こす動物主体の典型的な人獣共通寄生虫症である。我が国における本症の状況を概説し、これから求められる研究課題について言及した。

21 国後島の「ストルボフスキー生態観察路」の生物相概説

福田知子<sup>1)</sup>, 押田龍夫<sup>2)</sup>, Irina A. NEVEDOMSKAYA<sup>3)</sup>, Igor G. BOBYR<sup>3)</sup>, 八木欣平, 河合久仁子<sup>4)</sup>, 白岩孝行<sup>5)</sup>, 大泰司紀之<sup>6)</sup>

哺乳類科学, 58(1), 71-76 (2016)

ロシアの国家自然保護区機関の管轄する国後島自然保護区クリリスキーによって設置されている、ストルボフスキー生態観察路における生物相を観察した。本生態観察路の優占樹種はオヒョウ、ハルニレ、エゾイタヤ、ケヤマハンノキであり、林床ではクマイザサ、オニシモツケ、エゾイラクサとアキタブキが小班状に優占した。そのほか昆虫類、鳥類およびは乳類についても言及し、特にヒグマおよびキツネの糞を観察し、ヒグマの人身事故やエキノコックスの感染の危険性の予防についても触れた。

<sup>1)</sup>国立科学博物館植物研究部, <sup>2)</sup>帯広畜産大学野生動物学研究室, <sup>3)</sup>国立自然保護区クリリスキー, <sup>4)</sup>東海大学生物学部生物学科, <sup>5)</sup>北海道大学低温科学研究所, <sup>6)</sup>北海道大学総合博物館

22 北海道におけるマダニ刺咬症とその後の牛肉アレルギー発症の検討

小島令嗣<sup>1)</sup>, 伊東拓也

北海道公衆衛生学雑誌, 30(2), 41-44 (2016)

糖鎖 Galactose- $\alpha$ -1, 3-galactose を共通抗原とするマダニ刺咬に起因する牛肉アレルギーが日本でも報告された。北海道にも同様の症例がないかどうか、マダニ刺咬症患者 25 名を追跡調査して牛肉アレルギーの発症の有無を観察したが、観察期間中にアレルギーの発症はなかった。

<sup>1)</sup>自衛隊札幌病院

23 The timing of worm exclusion in dogs repeatedly infected with the cestode *Echinococcus multilocularis*.

Hirokazu KOGUCHI, Takao IRIE, Jun MATSUMOTO<sup>1)</sup>, Ryo NAKAO<sup>2)</sup>, Yohei SUGANO, Yuzaburo OKU<sup>3)</sup>, Kinpei YAGI

Journal of Helminthology, 90, 766-772 (2016)

多包条虫に感染と駆虫を繰り返し行ったイヌの再感染に対する防御反応は、半年間のインターバル後においても観察された。感染虫体数も対照群と比べ著しく少なかったことから、終宿主ワクチンの開発の可能性が裏付けられた。

<sup>1)</sup>Laboratory of Medical Zoology, College of Bioresource Sciences, Nihon University, <sup>2)</sup>Unit of Risk Analysis and Management, Hokkaido University Research Center for Zoonosis Control, <sup>3)</sup>Department of Parasitology, School of Veterinary Medicine, Faculty of Agriculture, Tottori University